

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-031586

(43)Date of publication of application : 31.01.2002

(51)Int.Cl.

G01N 1/06
G01N 1/28
G01N 1/36
G01N 33/48

(21)Application number : 2000-393801

(71)Applicant : KAWAMOTO TADAFUMI

(22)Date of filing : 20.11.2000

(72)Inventor : KAWAMOTO TADAFUMI

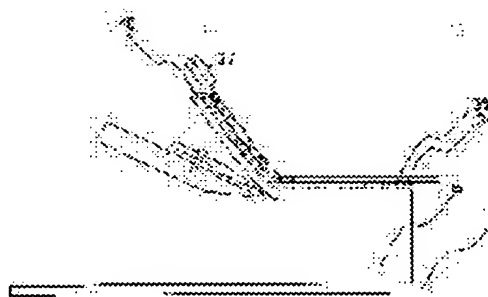
(30)Priority

Priority number : 2000172781 Priority date : 06.05.2000 Priority country : JP

(54) BIO-TISSUE FREEZING SLICING METHOD, SLICE PRESERVATION METHOD AND BIO-TISSUE FREEZING SLICING DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a thin frozen slice (for example, having the thickness of 2 μm) usable for research of life science (for example, histological research, histochemical research, enzymatic histochemical research, immuno-histochemical research, genetic histochemical research, internal distribution research of water-soluble material, and biochemical analysis) from a hard tissue (a bone or a tooth) to which deashing processing is not applied by chemicals or a large biosample (for example, having a sliced surface of 4 cm \times 5 cm), and to preserve the dyed slice.

SOLUTION: A pressure sensitive adhesive plastic film manufactured by a pressure sensitive adhesive 34 and a plastic film 35 as a support material for supporting the frozen slice is stuck on a prescribed surface of a frozen embedded block 5, in order to manufacture the frozen slice having the thickness of 2-10 μm usable for the research of the life science from the frozen hard tissue or the large biosample, and slicing is executed by a prescribed new blade 9, to thereby obtain the frozen slice. Then, the pressure sensitive adhesive plastic film on which the slice is stuck is stuck on a transparent glass plate 43 on which a water-soluble mounting agent 42 is applied, and the frozen slice is preserved between the pressure sensitive adhesive plastic film and the transparent glass plate 43.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 01.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3424126

[Date of registration] 02.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-31586
(P2002-31586A)

(43)公開日 平成14年1月31日(2002.1.31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 1 N 1/06		G 0 1 N 1/06	Z 2 G 0 4 5
1/28		33/48	R
1/36		1/28	J
33/48			R
			K
審査請求 有 請求項の数 6 書面 (全 8 頁)			

(21)出願番号 特願2000-393801(P2000-393801)
(22)出願日 平成12年11月20日(2000.11.20)
(31)優先権主張番号 特願2000-172781(P2000-172781)
(32)優先日 平成12年5月6日(2000.5.6)
(33)優先権主張国 日本(J P)

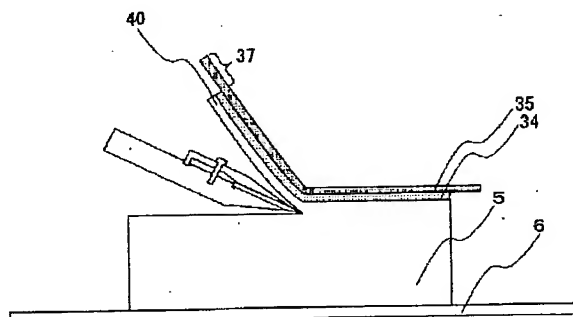
(71)出願人 500269820
川本 忠文
神奈川県横浜市港南区港南台6-1-30-504
(72)発明者 川本 忠文
神奈川県横浜市港南区港南台6-1-30-504
Fターム(参考) 2G045 BA14 BB21 BB22 BB46 BB60
CB01 CB05 CB13 HA16 JA07

(54)【発明の名称】 生物組織凍結薄切方法、切片保存方法及び生物組織凍結薄切装置

(57)【要約】

【課題】 化学薬品で脱灰処理されていない硬組織（骨や歯）や大きな生物試料（例えば、薄切面が4 cm×5 cmの大きさ）から、生命科学の研究（例えば、組織学的研究、組織化学的研究、酵素組織化学的研究、免疫組織化学的研究、遺伝子組織化学的研究、水溶性物質の体内分布研究、生化学的分析）に利用できる薄い凍結切片（例えば、厚さが2 μm）を作製し、染色した切片を保存する。

【解決手段】 凍結した硬組織、あるいは大きな生物試料から、生命科学の研究に利用できる厚さ2～10 μmの凍結切片を作製するために、凍結切片を支持する支持材を粘着剤34とプラスチックフィルム35で作製した粘着プラスチックフィルムを、凍結包埋ブロック5の所定面に貼り付け、所定の替刃9で薄切を実施して凍結切片を得る。そして、切片が貼り付いた粘着プラスチックフィルムを、水溶性封入剤42を塗布した透明なガラス板43に粘着させ、切片を粘着プラスチックフィルムと透明なガラス板43の間に保存する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水溶性包埋剤で凍結包埋した生物試料を生物組織凍結薄切装置の試料台に固定し、凍結切片支持材として試料の所定面に粘着剤を塗布したプラスチックフィルムを貼り付け、プラスチックフィルムが貼り付いた試料を所定の刃物により、プラスチックフィルムが貼り付いた状態で、所定の厚さに薄切する生物組織凍結薄切方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の生物組織凍結薄切方法において、

上記凍結切片支持材の粘着剤としてゴム系粘着剤、またはアクリル系粘着剤を使用し、上記プラスチックフィルムとしてポリ塩化ビニリデンフィルムを使用し、粘着剤を塗布したプラスチックフィルムを上記試料の大きさに切断後、上記試料の所定面に貼り付けるようにした生物組織凍結薄切方法。

【請求項 3】 水溶性包埋剤で凍結包埋した生物試料を生物組織凍結薄切装置の試料台に固定し、凍結切片支持材として試料の所定面に粘着剤を塗布したプラスチックフィルムを貼り付け、プラスチックフィルムが貼り付いた試料を所定の刃物により、プラスチックフィルムを貼り付いた状態で、所定の厚さに薄切して得た切片を、透明なガラス板とプラスチックフィルムの間に保存する切片保存方法。

【請求項 4】 請求項 3 記載の切片保存方法において、透明なガラス板上に水溶性封入剤を塗布し、ゴム系粘着剤またはアクリル系粘着剤を塗布したプラスチックフィルムに貼り付いた切片をガラス板に向けて置き、粘着剤の粘着力を利用してプラスチックフィルムをガラス板に粘着させて、切片を保存する切片保存方法。

【請求項 5】 生物組織と水溶性包埋剤を凍結して凍結包埋ブロックを作製する手段と、所定の刃物を固定する手段と、凍結生物試料の薄切に最適な温度に冷凍庫内を維持する手段と、生物組織凍結薄切装置に固定された凍結試料を直交する 2 つの軸である x 軸と y 軸に独立して所定角度に傾斜可能な試料傾斜手段と、上記試料傾斜手段により設定された角度で上記凍結試料を所定の厚さに薄切可能な薄切手段を備えた生物組織凍結薄切装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の生物組織凍結薄切装置において、

上記刃物により凍結試料を薄切するとき、ゴム系粘着剤またはアクリル系粘着剤を塗布したプラスチックフィルムを凍結試料の所定面に貼り付けた状態で薄切を実行する生物組織凍結薄切装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、硬組織（例えば、骨や歯等）や大きな生物試料（例えば、実験動物の全身）から生命科学の研究（例えば、組織学的研究、組織化学的研究、酵素組織化学的研究、免疫組織化学的研究、

遺伝子組織化学的研究、水溶性物質の体内分布研究）に利用できる薄い凍結切片（厚さが 2～10 μm）を得るのに好適な生物組織凍結薄切方法、切片を長期保存するための切片保存方法及び生物組織凍結薄切装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】生命科学の研究では、化学薬品により固定処理、脱灰処理されていない（以後、未固定非脱灰と呼ぶ）硬組織や大きな生物試料から作製される薄い凍結切片（厚さ 2～10 μm）が必要とされている。しかし、従来の生物組織凍結薄切方法と生物組織凍結薄切装置では、小さな軟組織（例えば、薄切面が 2 cm×2 cm の大きさ）から厚さ 5 μm 程度の凍結切片を作製するのが限界で、組織の形態が良好に保たれた大きな凍結切片、あるいは更に薄い凍結切片（例えば、厚さが 2 μm）を作製することは極めて困難であった。また、硬組織から凍結切片を作製することはできなかった。従って、そのような切片を封入保存するのに適した簡便な方法がない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の生物組織凍結薄切方法、切片保存方法、凍結包埋容器、生物組織凍結薄切装置には、それぞれ下記に示す問題があり、未固定非脱灰の硬組織や大きな生物試料（例えば、薄切面が 4 cm×5 cm の大きさ）から光学顕微鏡観察に利用できる薄い凍結切片（例えば、厚さが 2 μm）を作製し、長期保存することができなかった。

【0004】①生物組織凍結薄切方法の問題点

従来の生物組織凍結薄切方法では、体内物質の分布状態に影響を与えないで、凍結薄切を実施する環境下（例えば、-25℃の冷凍庫内）で凍結切片を支持することができなかった。そのため、凍結薄切の実施中に凍結切片が簡単に壊れ、硬組織や大きな生物試料から組織の形態が良好に保たれた薄い凍結切片を作製することができない欠点がある。

【0005】②切片保存方法の問題点

従来の方法で作製される小さな凍結切片（例えば、薄切面が 2 cm×2 cm の大きさ）は、透明なガラス板（例えば、厚さが 1 mm のガラス板）と薄いガラス板（例えば、厚さが 0.1 mm のガラス板）の間に封入剤を用いて長期保存できる。しかし、本方法で作製される粘着剤を塗布したプラスチックフィルムに貼り付いた大きな切片は、プラスチックフィルムが封入の妨げとなり、従来の方法で封入することが困難である。

【0006】③凍結包埋容器の問題点

従来の方法では、試料の急速凍結を必要としないために水溶性包埋剤の急速凍結に適した包埋容器が製作されていない。そのため、水溶性包埋剤中に入れた凍結試料が水溶性包埋剤の凍結中に溶解する欠点がある。

【0007】④生物組織凍結薄切装置の問題点

現在、凍結した未固定非脱灰の硬組織や大きな生物試料を切削できる装置として、全身オートラジオグラフィーに用いる厚い切片（例えば、厚さが50 μ m）を作製するための装置（以後、大型凍結薄切装置と呼ぶ）がある。この大型凍結薄切装置で光学顕微鏡観察に利用できる薄い凍結切片（例えば、厚さが2 μ m）を作製するには、次の欠点がある。

- ・硬組織から組織構造が良好に保たれた薄い凍結切片を安定して作製する刃物としては、硬組織を薄切できるタングステンカーバイド製の替刃が最適であるが、従来の大型凍結薄切装置には、その替刃を固定する装置がなく、替刃を用いることができない。

- ・従来の大型凍結薄切装置に取り付けられている試料傾斜装置は、傾斜範囲が小さく、目的の組織構造を正確に露出させることができない。

- ・従来の大型凍結薄切装置で薄い凍結切片（例えば、厚さが2 μ m）を作製するには、大型凍結薄切装置を設置している冷凍庫の扉を全開して作業をしなければならない。そのため、作業中に冷凍庫内の温度が上昇し、組織構造の良く保存された凍結切片の作製に最適な温度を維持することができない。

【0008】上記の問題があるために、従来の生物組織凍結薄切方法と大型凍結薄切装置では、凍結した硬組織や大きな生物試料から、生命科学の研究に利用できる薄い凍結切片（例えば、厚さが2 μ m）を作製することができなかった。

【0009】本発明は、上記の問題点を解決するために、低温下（例えば、-25℃）でも凍結切片を粘着支持でき、生命科学の研究に必要な処理（例えば、水やアルコールを用いた処理）に耐えることができる粘着剤とプラスチックフィルム、凍結薄切に適した形状の凍結試料を作製するための容器、硬組織や大きな生物試料から薄い凍結切片（例えば、厚さが2 μ m）を作製することができる凍結薄切装置を用いて、硬組織や大きな生物試料から生命化学の研究に利用できる薄い凍結切片を効率良く作製し、その切片を長期保存しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、水溶性包埋剤中に凍結包埋した生物試料（例えば、未固定非脱灰の硬組織、実験動物の全身）を凍結薄切装置に固定し、その固定した試料の所定面に粘着剤を塗布した薄いプラスチックフィルム（例えば、厚さが10 μ mのポリ塩化ビニリデンフィルム）（以後、粘着プラスチックフィルムと呼ぶ）を貼り付け、粘着プラスチックフィルムが貼り付いた試料を、所定の刃物により粘着プラスチックフィルムが貼り付いた状態で、所定の厚さに薄切しようとするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発

明の一実施の形態について説明する。

【0012】本例においては、水溶性包埋剤（例えば、5%カルボキシメチルセルロース）中に凍結包埋した生物試料を薄切するようにしたものである。まず、水溶性包埋剤中に生物試料を凍結包埋させる容器について、図1と図2を参照して説明する。図1に示す凍結包埋容器の容器部2は、凍結した水溶性包埋剤の取り出しを容易にするために、次のような構造となっている。

【0013】図1に示すように、凍結包埋容器の容器部2は箱型で、金属板（例えば、厚さが1.0mmのステンレス板）で作られ、凍結作業を迅速に行うために取っ手1を容器部2の側面に付けている。この容器部2内で凍結した水溶性包埋剤の凍結包埋ブロック5を取り出しやすいように、容器部2の上面が底面より大きくなっている。容器部2の上面は、凍結ブロックを取り出すために取り除いている。底面は下蓋3として、図2に示すように容器側面に付けた下蓋固定用L型金具4で固定され、引き抜くことができる。

【0014】本例においては、凍結包埋容器の容器部2から取り出した凍結包埋ブロック5（図2参照）は、上記の生命科学の研究に利用するために、厚さ2~10 μ mに薄切される。この薄切を実施するために、図3に示すように、凍結包埋ブロック5を金属製の試料台6に固定する。この試料台6は、金属板（例えば、厚さが2.0mmのステンレス板）で作られている。試料台6には、凍結包埋ブロック固定用突起7（図3のA参照）を複数個設け、図3のBに示すように試料台6に凍結包埋ブロック5を固定する。この試料台6は、後述する図9に示すように、試料台固定ネジ28で試料傾斜装置8に固定される。

【0015】試料台6に固定した凍結包埋ブロック5は、図4~図6に示すタングステンカーバイド製替刃用支持具11（以後、替刃支持具と呼ぶ）に固定したタングステンカーバイド製替刃9（以後、替刃と呼ぶ）で薄切される。替刃支持具11は、金属（例えば、特殊鋼）で作られ、替刃9を固定する。替刃支持具11の替刃固定部17は、図5のBの断面図に示すように替刃9の刃先と一体となるような形状となっている。図5のAは、替刃9、替刃押さえ金具10、替刃支持具11を分解して示す断面図であり、図5のBは組み立てた状態を示す断面図である。

【0016】替刃9の装着では、刃先の向きが特に重要である。組織の形態が良好に保たれた切片を作製するために、図5に示すように切削角が最小となるように取り付ける。替刃押さえ金具固定ネジ16を緩めることにより、凍結包埋ブロック5の薄切面との位置関係を保った状態で新しい替刃に交換できる。

【0017】替刃支持具固定台12は、図6と図7に示すように、替刃支持具11を保持する。この替刃支持具固定台12は、金属（例えば、ステンレス）で作られて

いる。替刃支持具固定台12への替刃支持具11の固定は、替刃支持具固定ネジ18で行う。替刃支持具固定台12の左右の端部には、図6と図7に示すように、替刃支持具固定台12を凍結薄切装置に固定する替刃支持具固定台の取付け金具13に替刃支持具固定台固定ネジ19で固定し、この取付け金具13を介して、図4に示すように凍結薄切装置に固定する。

【0018】次に、本例の試料である凍結包埋ブロック5を傾斜させる試料傾斜装置8について、図4、図8、図9を参照して説明する。試料傾斜装置8は、金属（例えば、ステンレス）で作られ、直交する2つの軸であるx軸とy軸に独立して傾斜可能としてある。具体的には、y方向回転軸20は、y方向回転軸固定金具21によりx方向回転軸23に直交して固定されている。試料台6は、試料台傾斜固定ネジ27を緩めることにより、y方向回転軸20を中心に±15度以上傾斜できる。また、x方向回転軸固定金具固定ネジ26を緩めることにより、X方向回転軸23を中心に試料台を±15度以上傾斜できる。図8には、試料傾斜装置8の構成部品を示し、図4と図9には、試料台6、試料傾斜装置8、削りかす容器14を組み立てた斜視図を示している。

【0019】本例の試料傾斜装置8は、金属板（例えば、厚さが2.0mmのステンレス板）で作られている削りかす容器14の底板に固定されている。削りかす容器14の底板には、削りかすを廃棄する廃棄口15を設けてある。この削りかす容器14は、大型凍結薄切装置の試料台25にネジで固定できる構造となっている。

【0020】凍結薄切装置を設置する冷凍庫の上蓋は、図10と図11に示すように、2重の蓋となるような構成としている。透明なプラスチック製（例えば、アクリル）固定板31と引戸30を、従来の開き戸式開閉蓋29の直下に取り付けている。作業口の大きさは、引戸30を開閉することにより調節できる。また、冷氣循環用送風機32を冷凍庫の底部に設置し、矢印33の方向に冷氣を循環させるようにしている。

【0021】次に、凍結試料を薄切する際に、凍結切片の支持材として用いる粘着プラスチックフィルムの作製手順について、図12と図13を参照して説明する。まず、図13に示すように、化学薬品に強く、透明で、柔軟性があり、しかも薄くて伸縮性の小さいプラスチックフィルム35（例えば、厚さが10μmのポリ塩化ビニリデン製フィルム）を、アルコールを塗布した透明なアクリル板39に密着する。次いで、凍結包埋ブロック5の薄切面の大きさの粘着プラスチックフィルムを作製するために、図12に示すように粘着剤34（例えば、-25℃で粘着力を保持しているゴム系粘着剤、あるいはアクリル系粘着剤）を薄切面の長辺の幅と同じ幅（粘着剤塗布幅38）に塗布する。この粘着剤の塗布を実施する時、図12と図13に示すように、プラスチックフィルム上に粘着剤を塗布しない領域（粘着剤未塗布域3

7）を残す。粘着剤34の乾燥後、粘着プラスチックフィルムを薄切面の短辺の幅に合わせて回転式カッターを用いて切断する。図12に、その切断箇所36を示している。

【0022】次に、上記で説明した替刃支持具11と試料傾斜装置8を取り付けた大型凍結薄切装置と粘着プラスチックフィルムを用いて、生物試料から凍結切片を作製する生物組織凍結薄切方法について順に説明する。

【0023】i) 凍結試料と水溶性包埋剤を、図1に示す凍結包埋容器の容器部2に入れる。

ii) 凍結包埋容器の取っ手1を持って、容器部2を冷媒中（例えば、-94℃のヘキサン）に入れて凍結する。

iii) 凍結後、図2に示すように、凍結包埋容器の容器部2の下蓋3を抜き取り、凍結包埋ブロック5を下から押し出す。

iv) 取り出した凍結包埋ブロック5を、図3に示すように試料台6に固定し、図4、図8、図9に示す試料傾斜装置8に試料台固定ネジ28で固定する。

v) 上記の手順で作製した粘着プラスチックフィルムを、図14に示すように凍結包埋ブロック5の薄切面に貼り付ける。

vi) この状態で、替刃支持具11に固定した替刃9で薄切を実施することにより、凍結切片40が粘着プラスチックフィルムに貼り付いた状態で採れる。

vii) 粘着プラスチックフィルムに貼り付いた状態の切片を、研究目的に応じて染色する。

【0024】次に、上記で作製した切片を保存するための切片保存方法について、順に説明する。

i) 図16に示すように、透明なガラス板43に水溶性封入剤42（例えば、純水で希釈した30%グリセリン）を塗布する。

ii) 図17に示すように、粘着プラスチックフィルムに貼り付いた染色した切片41を、水溶性封入剤42を塗布した透明なガラス板43に向けて置く。

iii) 余剰の水溶性封入剤42を、紙（例えば、ろ紙）で吸い取る。

iv) 一日以上放置し、水溶性封入剤中の水分を蒸発させ、粘着プラスチックフィルムを透明なガラス板43に粘着させる。

v) 粘着後、粘着プラスチックフィルムの粘着剤未塗布域37を切り取り、図18に示すように、染色した切片41を粘着プラスチックフィルムと透明なガラス板43の間に保存する。

【0025】上記の手順により、凍結した試料（例えば、未固定非脱灰の硬組織、実験動物の全身）から、組織構造が良好に保たれた厚さ2~10μmの凍結切片を簡単に、しかも確実に作製することができ、その切片を長期保存することができる。

50 【0026】

【発明の効果】本発明によると、化学薬品により脱灰処理や固定処理されていない硬組織、大きな生物試料（例えば、薄切片が4 cm×5 cmの大きさ）から、厚さ2～10 μmの凍結切片を簡単に、しかも確実に作製することができ、その切片を長期保存することができるようになった。この生物組織凍結薄切方法で作製した切片は、多くの生命科学の研究（例えば、組織学的研究、組織化学的研究、酵素組織化学的研究、免疫組織化学的研究、遺伝子組織化学的研究、水溶性物質の体内分布研究、微小領域の生化学的分析）に利用することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による生物試料を凍結包埋する凍結包埋容器の斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態による凍結包埋容器と、包埋容器から取り出した凍結包埋ブロックの斜視図である。

【図3】本発明の一実施の形態による試料台と、凍結包埋ブロックを固定した試料台の斜視図である。

【図4】本発明の一実施の形態による試料傾斜装置、試料台、削りかす容器、タングステンカーバイド製替刃用支持具、替刃支持具固定台を凍結薄切装置に取付けた状態を示す斜視図である。

【図5】本発明の一実施の形態によるタングステンカーバイド製替刃、タングステンカーバイド製替刃用支持具、替刃押さえ金具を分解した状態と組み立てた状態を示す断面図である。

【図6】本発明の一実施の形態によるタングステンカーバイド製替刃用支持具、替刃支持具固定台、替刃支持具固定台取付け金具を示す斜視図である。

【図7】本発明の一実施の形態によるタングステンカーバイド製替刃用支持具、替刃支持具固定台、替刃支持具固定台取付け金具を組立てた状態を示す斜視図である。

【図8】本発明の一実施の形態による試料台、試料傾斜装置、削りかす容器の分解斜視図である。

【図9】本発明の一実施の形態による試料台、試料傾斜装置、削りかす容器を組み立てた状態を示す斜視図である。

【図10】本発明の一実施の形態による冷凍庫に引戸式の作業口を、従来の開き戸式開閉蓋の直下に取り付けた斜視図である。

【図11】図10のI-I線に沿う断面図である。

【図12】本発明の一実施の形態による粘着剤を塗布す*

＊る領域と、プラスチックフィルムの切断箇所を示す断面図である。

【図13】図12のI-I線に沿う断面図である。

【図14】本発明の一実施の形態による凍結包埋ブロックの所定面に粘着プラスチックフィルムを貼り付けた状態の断面図である。

【図15】本発明の一実施の形態による薄切を実施中の凍結切片と粘着プラスチックフィルムとの関係を示す断面図である。

10 【図16】本発明の一実施の形態による粘着プラスチックフィルムに貼り付いた染色された切片と、透明なガラス板に水溶性封入剤を塗布した状態を示す断面図である。

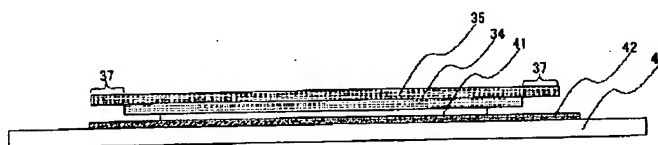
【図17】本発明の一実施の形態による粘着プラスチックフィルムに貼り付いた切片を、水溶性封入剤を塗布した透明なガラス板上に置いた状態を示す断面図である。

【図18】本発明の一実施の形態による粘着プラスチックフィルムと透明なガラス板の間に切片を封入した状態を示す断面図である。

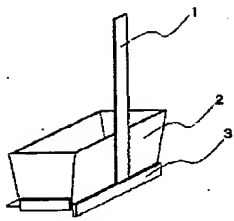
20 【符号の説明】

1…取っ手、2…容器部、3…下蓋、4…下蓋固定用L型金具、5…凍結包埋ブロック、6…試料台、7…凍結包埋ブロック固定用突起、8…試料傾斜装置、9…タングステンカーバイド製替刃、10…替刃押さえ金具、11…タングステンカーバイド製替刃用支持具、12…替刃支持具固定台、13…替刃支持具固定台の取付け金具、14…削りかす容器、15…廃棄口、16…替刃押さえ金具固定ネジ、17…替刃固定部、18…替刃支持具固定ネジ、19…替刃支持具固定台固定ネジ、20…Y方向回転軸、21…Y方向回転軸固定金具、22…試料台固定金具、23…X方向回転軸、24…X方向回転軸固定金具、25…大型凍結薄切装置の試料台、26…X方向回転軸固定金具固定ネジ、27…試料台傾斜固定ネジ、28…試料台固定ネジ、29…開き戸式開閉蓋、30…透明プラスチック製引戸、31…透明プラスチック製固定板、32…冷氣循環用送風機、33…冷氣の循環方向、34…粘着剤、35…プラスチックフィルム、36…粘着プラスチックフィルムの切断箇所、37…粘着剤未塗布域、38…粘着剤塗布幅、39…アクリル板、40…粘着プラスチックフィルムに貼り付いた凍結切片、41…染色あるいは化学処理された切片、42…水溶性封入剤、43…ガラス板

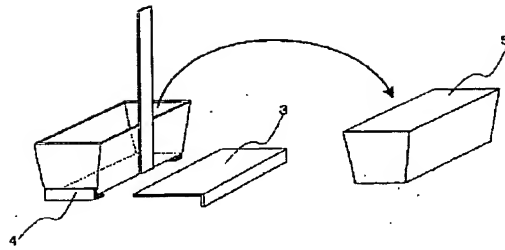
【図17】



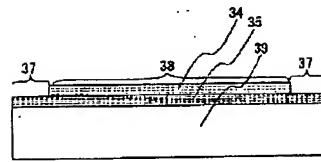
【図1】



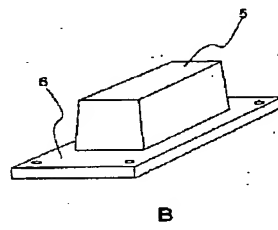
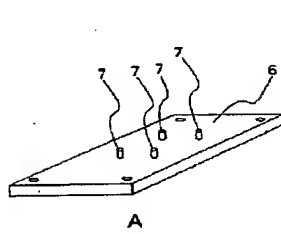
【図2】



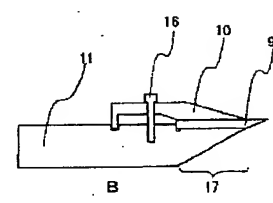
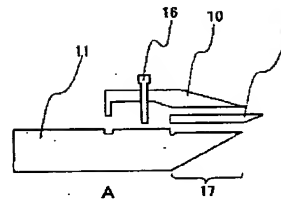
【図13】



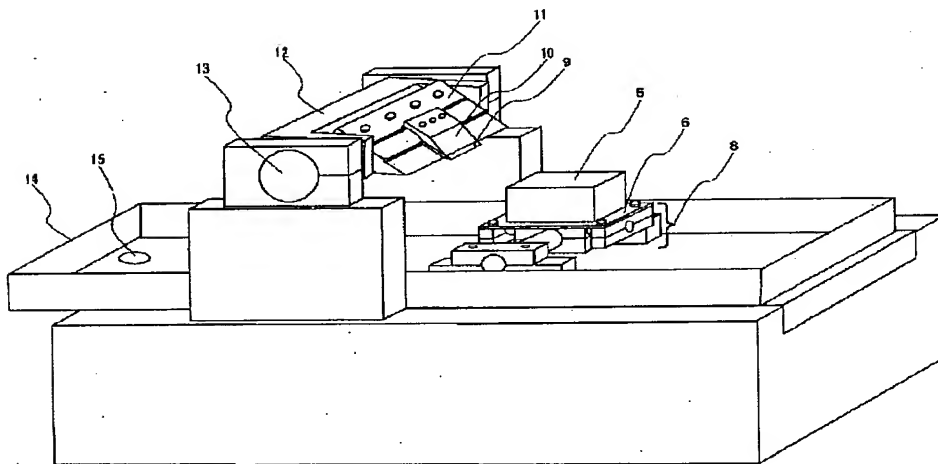
【図3】



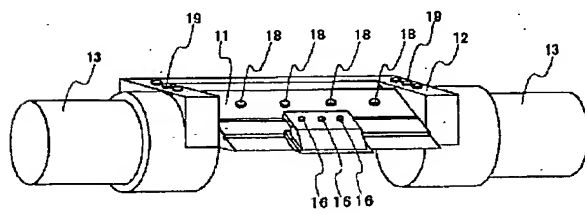
【図5】



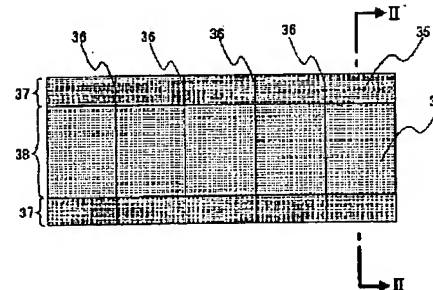
【図4】



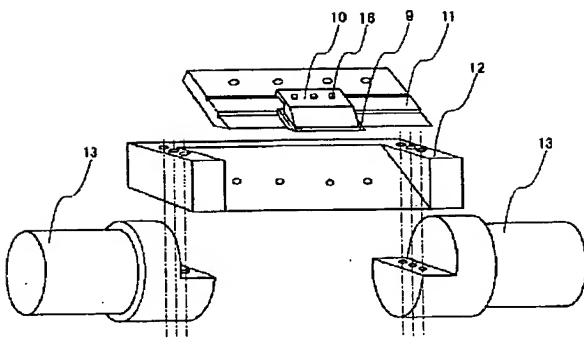
【図7】



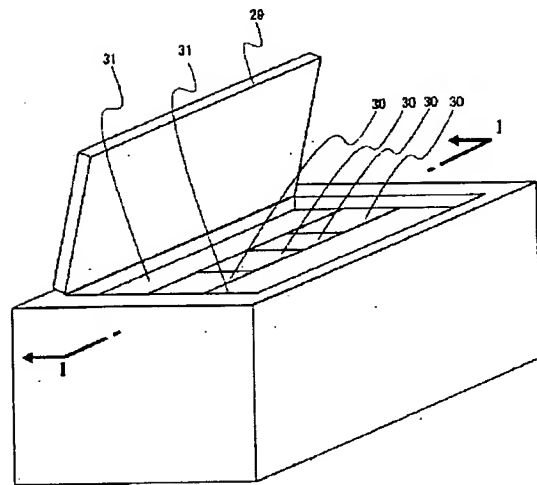
【図12】



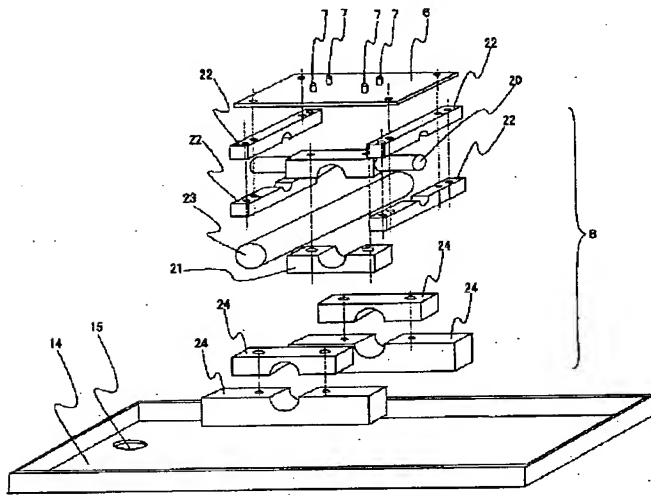
【図6】



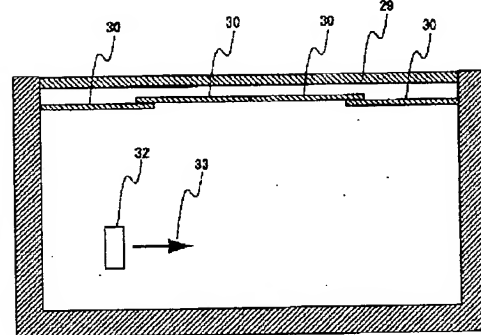
【図10】



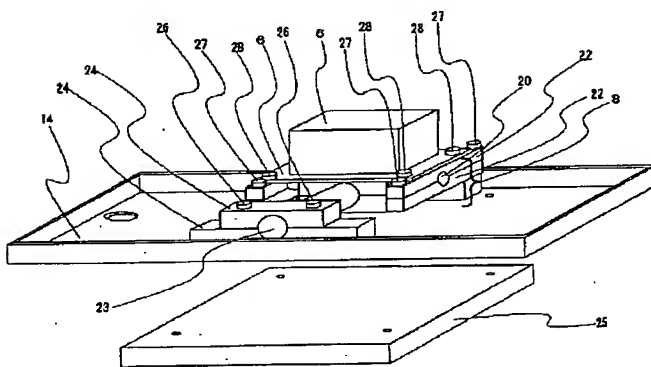
【図8】



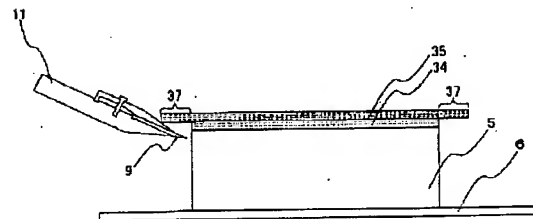
【図11】



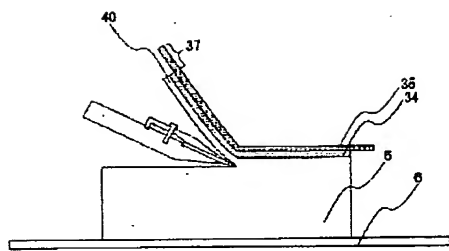
【図9】



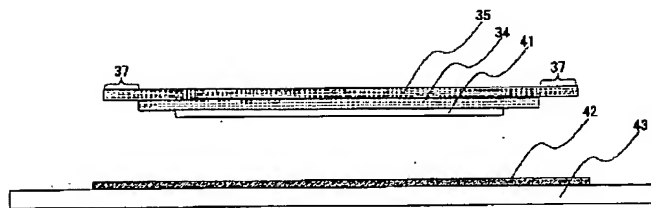
【図14】



【図15】



【図16】



【図18】

